

Modbus-Schnittstelle LINAX PQx000

Inhalt

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Modbus-Kommunikation | 2 |
| 2 | Mapping | 3 |
| 2.1 | Adressraum..... | 3 |
| 2.2 | Verwendete Adressen | 4 |
| 2.3 | Verwendete Syntax..... | 5 |
| 3 | Geräteinformation | 6 |
| 3.1 | Geräte-Identifikation..... | 6 |
| 4 | Messwerte | 7 |
| 4.1 | Momentanwerte allgemein..... | 7 |
| 4.2 | Netzanalyse | 8 |
| 4.2.1 | Momentanwerte Oberschwingungs-Analyse | 8 |
| 4.2.2 | Momentanwerte der Unsymmetrie-Analyse nach Fortescue..... | 9 |
| 4.2.3 | Momentanwerte der erweiterten Leistungsanalyse | 9 |
| 4.2.4 | Momentanwerte PQ-Analyse..... | 10 |
| 4.2.5 | Momentanwerte der optionalen Fehlerstrom-Kanäle | 11 |
| 4.2.6 | Momentanwerte der optionalen Temperatur-Kanäle | 12 |
| 4.3 | Letztes aufgezeichnetes Ereignis | 12 |
| 4.4 | Minimal-/Maximalwerte der Netzgrößen | 13 |
| 4.5 | Minimalwerte / Maximalwerte der Netzanalyse | 14 |
| 4.5.1 | Maximalwerte der Oberschwingungs-Analyse | 14 |
| 4.5.2 | Maximalwerte der Unsymmetrie-Analyse nach Fortescue | 15 |
| 4.5.3 | Maximalwerte der erweiterten Leistungsanalyse..... | 15 |
| 4.6 | Mittelwerte: Trend, Letzte Werte, Minimal- / Maximalwerte..... | 16 |
| 4.6.1 | Leistungsmittelwerte (Standardgrößen), Mittelungszeit t1 | 16 |
| 4.6.2 | Benutzerdefinierte Mittelwerte, Mittelungszeit t2 | 16 |
| 4.6.3 | Bimetallstrom, Mittelungszeit t3 | 16 |
| 4.7 | Rücksetzen von Min/Max-Werten..... | 17 |
| 4.8 | Momentane Grenzwert-Zustände | 17 |
| 4.9 | Zustände der Überwachungsfunktionen | 17 |
| 4.10 | Zustände der Digitaleingänge..... | 17 |
| 4.11 | Sammelalarm..... | 18 |
| 5 | Energiezähler | 19 |
| 5.1 | Zählerstände der Standardgrößen | 19 |
| 5.2 | Zählerstände der benutzerdefinierten Größen | 19 |
| 5.3 | Zählerstände der Digitaleingänge..... | 20 |
| 5.4 | Aktueller Tarif der Zähler | 20 |
| 6 | Betriebsstundenzähler | 21 |
| 7 | Remote-Interface | 22 |

Camille Bauer Metrawatt AG kann den Inhalt dieses Dokuments jederzeit ohne Vorankündigung ändern.

GMC INSTRUMENTS

Camille Bauer Metrawatt AG
Aargauerstrasse 7
CH-5610 Wohlen / Schweiz

Telefon: +41 56 618 21 11
Telefax: +41 56 618 35 35

E-Mail: info@cbmag.com
<https://www.camillebauer.com>

 **CAMILLE BAUER**
GMC-INSTRUMENTS GROUP

1 Modbus-Kommunikation

Adressierung

Modbus gruppiert verschiedenartige Datentypen nach Referenzen (siehe Kapitel 2.1). Für den Zugriff auf die Daten muss man wissen, dass bei Modbus die Nummerierung der Register bei 1, die Adressierung jedoch bei 0 beginnt.

Beispiel: Messwert U1N auf Registeradresse 102

- Adressangabe in Wertetabelle (siehe Kapitel 4.1): (4x) 102
- Effektive Adresse: 102 (Offset 1)
- Im Telegramm übertragene Adresse: 101 (Offset 0)

Telegramme



Modbus/TCP

Modbus/RTU

- Die zu übermittelnde Information ist bei Modbus/TCP gleich wie bei Modbus/RTU, oben grün dargestellt.
- Die Adressierung des Feldgerätes erfolgt bei Modbus/TCP mit Hilfe der IP-Adresse. Die Slave-Adresse (Address field) des Modbus/RTU-Telegramms wird deshalb in einem Modbus/TCP-Telegramm nicht mehr benötigt, ist aber im MBAP-Header enthalten und auf 0xFF gesetzt.
Die Netzwerk-Installation von Modbus/TCP-Geräten kann direkt am Gerät oder via Web-Browser vorgenommen werden (siehe Geräte-Handbuch). Sobald allen Geräten eine eindeutige Netzwerkadresse zugewiesen wurde, können sie mit Hilfe eines Modbus-Master Clients angesprochen werden.
- Die CRC-Checksumme der RTU-Kommunikation entfällt, da die Sicherheit der Übertragung auf TCP-Kommunikationsstufe sichergestellt wird.

Lesen von Bit-Information: Funktion 0x01, Read Coil Status

Bits werden innerhalb eines Bytes konventionell mit dem MSB (Bit 7) ganz links und dem LSB (Bit 0) ganz rechts dargestellt (0101'1010 = 0x5A = 90).

Beispiel: Abfrage der Coils 100 bis 111 von Gerät 17

| Anfrage | | | Antwort | |
|---------|------------------|----------------|-------------------|----------------|
| Byte 1 | Slave-Adresse | 0x11 bzw. 0xFF | Slave-Adresse | 0x11 bzw. 0xFF |
| 2 | Funktions-Code | 0x01 | Funktions-Code | 0x01 |
| 3 | Startadresse | 0x00 | Anzahl Datenbytes | 0x02 |
| 4 | 99 = Coil 100 | 0x63 | Byte 1 | 0x53 |
| 5 | Anzahl Register: | 0x00 | Byte 2 | 0x03 |
| 6 | 100...111 => 12 | 0x0C | Prüfsumme | crc_l |
| 7 | Prüfsumme | crc_l | CRC16 | crc_h |
| 8 | CRC16 | crc_h | | |

nur bei Modbus/RTU

Die Startadresse in der Anfrage plus die Bitposition in den Antwortbytes entspricht der Coil-Adresse. Angefangene Bytes werden mit Nullen aufgefüllt.

| | Hex | Binär | Coil 8 | Coil 7 | Coil 6 | Coil 5 | Coil 4 | Coil 3 | Coil 2 | Coil 1 |
|--------|------|-----------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| Byte 1 | 0x53 | 01010011b | OFF | ON | OFF | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| | Hex | Binär | - | - | - | - | Coil 12 | Coil 11 | Coil 10 | Coil 9 |
| Byte 2 | 0x03 | 00000011b | - | - | - | - | OFF | OFF | ON | ON |

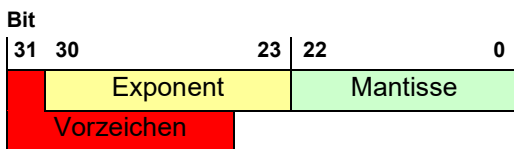
Lesen von Float-Zahlen (REAL): Funktion 0x03, Read Holding Register

Modbus kennt keinen Datentypen zur Darstellung von Gleitpunktzahlen. Prinzipiell lassen sich deshalb beliebige Datenstrukturen auf die 16 Bit-Register abbilden („casten“).

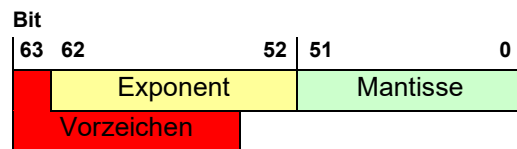
IEEE 754 bietet sich als meist benutzter Standard zur Darstellung von Gleitkommazahlen an. Es werden 32- und 64-Bit Float-Zahlen verwendet:

- Das erste Register beinhaltet die Bits 0 – 15
- Das zweite Register beinhaltet die Bits 16 – 31
- Das dritte Register beinhaltet die Bits 32 – 47
- Das vierte Register beinhaltet die Bits 48 – 63

32-Bit Float (REAL32)



64-Bit Float (REAL64)



Beispiel: Lesen der Spannung U1N auf Registeradresse 102 von Gerät 17 (32-Bit Float)

| Byte | Anfrage | |
|------|----------------|----------------|
| 1 | Slave-Adresse | 0x11 bzw. 0xFF |
| 2 | Funktions-Code | 0x03 |
| 3 | Startadresse | 0x00 |
| 4 | (102-1) | 0x65 |
| 5 | Anzahl: | 0x00 |
| 6 | 2 Register | 0x02 |
| 7 | Prüfsumme | crc_l |
| 8 | CRC16 | crc_h |
| 9 | | |

| Antwort | |
|-------------------|----------------|
| Slave-Adresse | 0x11 bzw. 0xFF |
| Funktions-Code | 0x03 |
| Anzahl Datenbytes | 0x04 |
| Byte 1 | 0xE8 |
| Byte 2 | 0x73 |
| Byte 3 | 0x43 |
| Byte 4 | 0x6A |
| Prüfsumme | crc_l |
| CRC16 | crc_h |

nur bei Modbus/RTU

| 0x436A | | | | | | | | | | 0xE873 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| + | Exponent: 134-127=7 | | | | | | | | | | Mantissa=1.11010101110100001110011b=1,8352187871932983d | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

➤ $U_{1N} = +2^7 * 1,8352187871932983 = 234,908V$

2 Mapping

2.1 Adressraum

Der Adressraum lässt sich, entsprechend den 4 Datentypen, in 4 Adressräume aufteilen.

| Raum | Zugriff | Funktions-Code | |
|-----------------------|---------------------|----------------|-------------------------------------|
| Coil / 0x | Lesbar / schreibbar | 0x01 | Read Coil Status |
| | | 0x05 | Force Single Coil |
| | | 0x0F | Force Multiple Coils |
| Discrete input / 1x | Nur lesbar | 0x02 | Read Input Status ¹⁾ |
| Input register / 3x | Nur lesbar | 0x04 | Read Input Register ¹⁾ |
| Holding register / 4x | Lesbar / schreibbar | 0x03 | Read Holding Register |
| | | 0x06 | Force Single Register ¹⁾ |
| | | 0x10 | Preset Multiple Register |

1) nicht implementiert

Zur Reduzierung der Kommandos wurde das Geräteabbild, soweit wie möglich, in „Holding register“ abgebildet. Die Größen, die immer als einzelne Bit-Information adressiert werden, sind als „Coil“ oder „Discrete input“ implementiert.

2.2 Verwendete Adressen

| 4x Adressen | # Reg. | Beschreibung | Zugriff |
|-------------|--------|---|---------|
| 100 – 193 | 94 | Momentanwerte allgemein | R |
| 850 – 869 | 20 | Momentanwerte der Unsymmetrie-Analyse nach Fortescue | R |
| 900 – 947 | 48 | Momentanwerte der erweiterten Leistungsanalyse | R |
| 1000 – 1081 | 82 | Zeitstempel Minimal-/Maximalwerte der Netzgrößen | R |
| 1100 – 1181 | 82 | Minimal-/Maximalwerte der Netzgrößen | R |
| 1200 – 1811 | 612 | Maximalwerte der Oberschwingungs-Analyse | R |
| 1850 – 1865 | 16 | Maximalwerte der Unsymmetrie-Analyse nach Fortescue | R |
| 1870 – 1909 | 40 | Zeitstempel Maximalwerte der erweiterten Leistungsanalyse | R |
| 1920 – 1959 | 40 | Maximalwerte der erweiterten Leistungsanalyse | R |
| 2000 – 2099 | 100 | Leistungs-Mittelwerte: Trend, Letzter Wert, Minimal- / Maximalwert | R |
| 2150 – 2293 | 144 | Benutzerdefinierte Mittelwerte: Trend, Letzter Wert, Minimal- / Maximalwert | R |
| 2300 – 2323 | 24 | Bimetalstrom: Aktueller Wert, Zeitstempel und Schleppzeiger | R |
| 2400 – 2415 | 16 | Momentanwerte der Fehlerstrom-Module | R |
| 2420 – 2435 | 16 | Momentanwerte der Temperatur-Module | R |
| 2600 – 2631 | 32 | Zählerstände der Standardgrößen (REAL64) lesen | R |
| 2640 – 2735 | 96 | Zählerstände der benutzerdefinierten Zähler (REAL64) lesen | R |
| 2740 – 2741 | 2 | Geräte-Betriebsstundenzähler lesen | R |
| 2742 – 2747 | 6 | Freie Betriebsstundenzähler 1...3 lesen | R |
| 2750 – 2781 | 32 | Zählerstände der Standardgrößen schreiben | W |
| 2790 – 2885 | 96 | Zählerstände der benutzerdefinierten Zähler schreiben | W |
| 2900 – 2931 | 32 | Setzen von Analogausgängen (Remote) | W |
| 2940 – 3067 | 128 | Zählerstände der Digitaleingänge (REAL64) lesen | R |
| 3080 – 3143 | 64 | Zählerstände der Digitaleingänge (REAL32) lesen | R |
| 3160 – 3287 | 128 | Zählerstände der Digitaleingänge schreiben | W |
| 3300 – 3349 | 50 | PQ-Daten (Frequenz, Flicker, Under-/Overdeviation) | R |
| 3360 – 3363 | 4 | Letztes aufgezeichnetes Ereignis: Zeitstempel und Ereignistyp | R |
| 4100 – 4115 | 16 | Zählerstände der Standardgrößen (REAL32) lesen | R |
| 4120 – 4167 | 48 | Zählerstände der benutzerdefinierten Zähler (REAL32) lesen | R |
| 4200 – 4229 | 30 | Momentanwerte THD /TDD | R |
| 4230 – 6209 | 1980 | Momentanwerte Harmonische | R |
| 6250 – 6271 | 22 | Zeitstempel Min/Max-Werte Oberschwingungs-Analyse | R |
| 6300 – 6321 | 22 | Maximalwerte THD /TDD | R |
| 6326 – 8125 | 1800 | Maximalwerte Harmonische | R |

| 0x Adressen | # Coils | Beschreibung | Zugriff |
|-------------|---------|--|---------|
| 1 – 5 | 5 | Rücksetzen Min/Max-Werte Gruppe 1-5 | W |
| 20 | 1 | Sammelalarm rücksetzen | W |
| 30 – 32 | 3 | Rücksetzen Betriebsstundenzähler 1...3 | W |
| 50 – 59 | 10 | Remote I/O | W |
| 100 – 111 | 12 | Zustand Grenzwerte 1-12 | R |
| 140 – 147 | 8 | Zustand Überwachungsfunktionen 1...8 | R |
| 170 – 171 | 2 | Zustand Sammelalarm | R |
| 180 | 1 | Digitaleingang 0.1: Zustand / Tarif der Energiezähler | R |
| 200 – 215 | 16 | Zustände der optionalen Digitaleingänge | R |
| 220 – 243 | 24 | Zustand Alarm / Vorwarnung / Bruchüberwachung Fehlerstrom-Kanäle | R |
| 250 – 289 | 40 | Zustand Alarm / Kurzschluss / Bruchüberwachung Temperatur-Kanäle | R |

Zugriff: R = lesbar, W = schreibbar

2.3 Verwendete Syntax

| | |
|------------------------|--|
| Adresse 4x / 0x | Startadresse des beschriebenen Datenblockes (Register, Coil oder Input Status) |
| Zeit | 4x-Registeradresse eines Zeitstempel, typischerweise für Minimal-/Maximalwerte |
| Wert | 4x-Registeradresse eines Messwertes, typischerweise für Minimal-/Maximalwerte |
| Reset | Coil 0x-Registeradresse mit der ein zugehöriger Messwert zurückgesetzt werden kann |
| Name | Eindeutige Variablen- oder Strukturbezeichnung |
| Typ | <p>Datentyp der Variable</p> <p>UINT32: 32-Bit Integer ohne Vorzeichen</p> <p>REAL32 (32-Bit Float)</p> <p>REAL64 (64-Bit Float)</p> <p>CHAR[.]: Zeichenkette mit/ohne Terminierung (NULL)</p> <p>TIME: Sekunden seit 1.1.1970 (UINT32)</p> <p>COIL: Bit-Information</p> |
| Beschreibung | Erläuterungen zur beschriebenen Grösse |
| 1P 2L 3G 3U 3A 4U | Verfügbarkeit der Messgrössen, abhängig vom angeschlossenen Netz |
| | <p>1P =Einphasen-Netz</p> <p>2L =Zweiphasen-System (Split-phase)</p> <p>3G =3-Leiter gleichbelastet</p> <p>3U =3-Leiter ungleichbelastet</p> <p>3A =3-Leiter ungleichbelastet in Aron-Schaltung</p> <p>4U =4-Leiter ungleichbelastet</p> |

3 Geräteinformation

3.1 Geräte-Identifikation

Die Art des angeschlossenen Gerätes lässt sich über die Funktion **Report Slave ID** (0x11) identifizieren.

| Geräte-Adresse | Funktion | CRC | |
|----------------|----------|----------|-----------|
| ADDR | 0x11 | Low-Byte | High-Byte |

Antwort des Gerätes:

| Geräte-Adresse | Funktion | #Bytes | Geräte-ID | Daten1 | Daten2 | CRC | |
|----------------|----------|--------|-----------|--------|--------|----------|-----------|
| ADDR | 0x11 | 3 | <sid> | | | Low-Byte | High-Byte |

| | | | |
|------|------|---------------|----------------------------------|
| 0x01 | 0x00 | VR660 | Temperaturregler |
| 0x02 | 0x00 | A200R | Anzeigeeinheit Temperaturregler |
| 0x03 | 0x01 | CAM | Messeinheit für Starkstromgrößen |
| 0x04 | 0xFF | APLUS | Multifunktionaler Anzeiger |
| 0x05 | 0x00 | V604s | Universalmessumformer |
| 0x05 | 0x01 | VB604s | Universalmessumformer |
| 0x05 | 0x02 | VC604s | Universalmessumformer |
| 0x05 | 0x03 | VQ604s | Universalmessumformer |
| 0x07 | 0x00 | VS30 | Temperatur-Messumformer |
| 0x08 | 0x00 | DM5S | Multi-Messumformer DM5S |
| 0x08 | 0x01 | DM5F | Multi-Messumformer DM5F |
| 0x0A | 0xFF | HW730 | Winkel-Messumformer |
| 0x0B | 0xFF | AM1000 | Multifunktionaler Anzeiger |
| 0x0C | 0xFF | AM2000 | Multifunktionaler Anzeiger |
| 0x0D | 0xFF | AM3000 | Multifunktionaler Anzeiger |
| 0x0E | 0xFF | PQ3000 | Netzqualitäts-Anzeiger |
| 0x0F | 0xFF | PQ5000 | Netzqualitäts-Messeinheit |
| 0x10 | 0xFF | DM5000 | Messeinheit für Starkstromgrößen |
| 0x11 | 0xFF | CU3000 | Multifunkt. Anzeiger mit CODESYS |
| 0x12 | 0xFF | CU5000 | Multi-Messeinheit mit CODESYS |
| 0x13 | 0xFF | PQ1000 | Netzqualitäts-Anzeiger |
| 0x1F | 0xFF | PQ5000-MOBILE | Mobiles Netzanalysegerät |
| 0x25 | 0xFF | PQ5000R | Netzqualitäts-Messeinheit |
| 0x26 | 0xFF | PQ1000 | Netzqualitäts-Messeinheit |

Die Werte für Daten2 sind für zukünftige Erweiterungen reserviert.

4 Messwerte

4.1 Momentanwerte allgemein

| Adresse 4x | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Typ | Beschreibung |
|------------|----------|----|----|----|----|----|----|--------|---|
| 100 | U | ● | ● | - | - | - | - | REAL32 | Spannung im Netz [V] |
| 102 | U1N | - | ● | - | - | - | ● | | Spannung zwischen L1 und N [V] |
| 104 | U2N | - | ● | - | - | - | ● | | Spannung zwischen L2 und N [V] |
| 106 | U3N | - | - | - | - | - | ● | | Spannung zwischen L3 und N [V] |
| 108 | U12 | - | - | ● | ● | ● | ● | | Spannung zwischen L1 und L2 [V] |
| 110 | U23 | - | - | ● | ● | ● | ● | | Spannung zwischen L2 und L3 [V] |
| 112 | U31 | - | - | ● | ● | ● | ● | | Spannung zwischen L3 und L1 [V] |
| 114 | UNE | ● | ● | - | - | - | ● | | Sternpunkt-Verlagerungsspannung im 4-Leiternetz [V] |
| 116 | I | ● | - | ● | - | - | - | REAL32 | Strom im Netz [A] |
| 118 | I1 | - | ● | - | ● | ● | ● | | Strom im Leiter L1 [A] |
| 120 | I2 | - | ● | - | ● | ● | ● | | Strom im Leiter L2 [A] |
| 122 | I3 | - | - | - | ● | ● | ● | | Strom im Leiter L3 [A] |
| 124 | I4 / IN | - | ● | - | - | - | ● | | Neutralleiterstrom [A] |
| 126 | P | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Wirkleistung des Netzes [W] |
| 128 | P1 | - | ● | - | - | - | ● | | Wirkleistung im Strang 1 (L1 – N) [W] |
| 130 | P2 | - | ● | - | - | - | ● | | Wirkleistung im Strang 2 (L2 – N) [W] |
| 132 | P3 | - | - | - | - | - | ● | | Wirkleistung im Strang 3 (L3 – N) [W] |
| 134 | Q | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Blindleistung des Netzes [var] |
| 136 | Q1 | - | ● | - | - | - | ● | | Blindleistung im Strang 1 (L1 – N) [var] |
| 138 | Q2 | - | ● | - | - | - | ● | | Blindleistung im Strang 2 (L2 – N) [var] |
| 140 | Q3 | - | - | - | - | - | ● | | Blindleistung im Strang 3 (L3 – N) [var] |
| 142 | S | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Scheinleistung des Netzes S [VA] |
| 144 | S1 | - | ● | - | - | - | ● | | Scheinleistung im Strang 1 (L1 – N) [VA] |
| 146 | S2 | - | ● | - | - | - | ● | | Scheinleistung im Strang 2 (L2 – N) [VA] |
| 148 | S3 | - | - | - | - | - | ● | | Scheinleistung im Strang 3 (L3 – N) [VA] |
| 150 | F | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Frequenz des Netzes [Hz] |
| 152 | PF | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | PF = P / S, Wirkfaktor des Netzes |
| 154 | PF1 | - | ● | - | - | - | ● | | Wirkfaktor im Strang 1 (L1 – N) |
| 156 | PF2 | - | ● | - | - | - | ● | | Wirkfaktor im Strang 2 (L2 – N) |
| 158 | PF3 | - | - | - | - | - | ● | | Wirkfaktor im Strang 3 (L3 – N) |
| 160 | QF | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | QF = Q / S, Blindfaktor des Netzes |
| 162 | QF1 | - | ● | - | - | - | ● | | Blindfaktor im Strang 1 (L1 – N) |
| 164 | QF2 | - | ● | - | - | - | ● | | Blindfaktor im Strang 2 (L2 – N) |
| 166 | QF3 | - | - | - | - | - | ● | | Blindfaktor im Strang 3 (L3 – N) |
| 168 | LF | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | sign(Q)·(1 – abs(PF)), Leistungsfaktor des Netzes |
| 170 | LF1 | - | ● | - | - | - | ● | | Leistungsfaktor im Strang 1 (L1 – N) |
| 172 | LF2 | - | ● | - | - | - | ● | | Leistungsfaktor im Strang 2 (L2 – N) |
| 174 | LF3 | - | - | - | - | - | ● | | Leistungsfaktor im Strang 3 (L3 – N) |
| 176 | U_MEAN | - | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Mittelwert der Spannungen (U1x+U2x+U3x)/3 [V] |
| 178 | I_MEAN | - | ● | - | ● | - | ● | | Mittelwert der Ströme (I1+I2+I3)/3 [A] |
| 180 | UF12 | - | - | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Phasenwinkel Spannung U1-U2 [°] |
| 182 | UF23 | - | - | ● | ● | ● | ● | | Phasenwinkel Spannung U2-U3 [°] |
| 184 | UF31 | - | - | ● | ● | ● | ● | | Phasenwinkel Spannung U3-U1 [°] |
| 186 | DEV_UMAX | - | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Max. Abweichung vom Mittelwert der Spannungen [V] |
| 188 | DEV_IMAX | - | ● | - | ● | ● | ● | REAL32 | Max. Abweichung vom Mittelwert der Phasenströme [A] |
| 190 | IMS | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Mittelwert der Ströme mit Vorzeichen der Wirkleistung P [A] |
| 192 | IPE | - | ● | - | ● | - | ● | REAL32 | Strom im Erdleiter [A] |

4.2 Netzanalyse

4.2.1 Momentanwerte Oberschwingungs-Analyse

| Adresse 4x | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Typ | Beschreibung |
|------------|---------|----|----|----|----|----|----|--------|--|
| 4200 | THD_U1N | ● | ● | - | - | - | ● | REAL32 | Total Harmonic Distortion Spannung U1N [%] |
| 4202 | THD_U2N | - | ● | - | - | - | ● | | Total Harmonic Distortion Spannung U2N [%] |
| 4204 | THD_U3N | - | - | - | - | - | ● | | Total Harmonic Distortion Spannung U3N [%] |
| 4206 | THD_U12 | - | - | ● | ● | ● | - | REAL32 | Total Harmonic Distortion Spannung U12 [%] |
| 4208 | THD_U23 | - | - | ● | ● | ● | - | | Total Harmonic Distortion Spannung U23 [%] |
| 4210 | THD_U31 | - | - | ● | ● | ● | - | | Total Harmonic Distortion Spannung U31 [%] |
| 4214 | TDD_I1 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Total Demand Distortion Strom I1 [%] |
| 4216 | TDD_I2 | - | ● | - | ● | ● | ● | | Total Demand Distortion Strom I2 [%] |
| 4218 | TDD_I3 | - | - | - | ● | ● | ● | | Total Demand Distortion Strom I3 [%] |
| 4222 | THD_I1 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Total Harmonic Distortion Strom I1 [%] |
| 4224 | THD_I2 | - | ● | - | ● | ● | ● | | Total Harmonic Distortion Strom I2 [%] |
| 4226 | THD_I3 | - | - | - | ● | ● | ● | | Total Harmonic Distortion Strom I3 [%] |

- ▶ THD_U: Oberschwingungsanteil bezogen auf den Grundwellenanteil der gemessenen Spannung
- ▶ TDD_I: Oberschwingungsanteil bezogen auf den **Nennwert** des Stromes
- ▶ THD_I: Oberschwingungsanteil bezogen auf den Grundwellenanteil des gemessenen Stromes

| Adresse 4x | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Typ | Beschreibung |
|------------|---------|----|----|----|----|----|----|--------|--|
| 4234 | H2_U1N | ● | ● | - | - | - | ● | REAL32 | Spannung U1N: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 4408 | H89_U1N | | | | | | | | Spannung U1N: Anteil 89. Harmonische [%] |
| 4414 | H2_U2N | - | ● | - | - | - | ● | REAL32 | Spannung U2N: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 4588 | H89_U2N | | | | | | | | Spannung U2N: Anteil 89. Harmonische [%] |
| 4594 | H2_U3N | - | - | - | - | - | ● | REAL32 | Spannung U3N: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 4768 | H89_U3N | | | | | | | | Spannung U3N: Anteil 89. Harmonische [%] |
| 4774 | H2_U12 | - | - | ● | ● | ● | - | REAL32 | Spannung U12: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 4948 | H89_U12 | | | | | | | | Spannung U12: Anteil 89. Harmonische [%] |
| 4954 | H2_U23 | - | - | ● | ● | ● | - | REAL32 | Spannung U23: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 5128 | H89_U23 | | | | | | | | Spannung U23: Anteil 89. Harmonische [%] |
| 5134 | H2_U31 | - | - | ● | ● | ● | - | REAL32 | Spannung U31: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 5308 | H89_U31 | | | | | | | | Spannung U31: Anteil 89. Harmonische [%] |
| 5494 | H2_I1 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL32 | Strom I1: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 5668 | H89_I1 | | | | | | | | Strom I1: Anteil 89. Harmonische [%] |
| 5674 | H2_I2 | - | ● | - | ● | ● | ● | REAL32 | Strom I2: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 5848 | H89_I2 | | | | | | | | Strom I2: Anteil 89. Harmonische [%] |
| 5854 | H2_I3 | - | - | - | ● | ● | ● | REAL32 | Strom I3: Anteil 2. Harmonische [%] |
| 6028 | H89_I3 | | | | | | | | Strom I3: Anteil 89. Harmonische [%] |

- ▶ Hi_Uxy: Oberschwingungen der Spannungen bezogen auf Grundwellenanteil 100 %
- ▶ Hi_Ix: Oberschwingungen der Ströme bezogen auf den **Nennwert** des Stromes
- ▶ Bei Nennfrequenz 60Hz sind nur die Oberschwingungen bis zur 75. verfügbar, die anderen Werte sind 0.0

4.2.2 Momentanwerte der Unsymmetrie-Analyse nach Fortescue

| Adresse 4x | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Typ | Beschreibung |
|------------|-------------|----|----|----|----|----|----|--------|---|
| 850 | UR1 | - | - | • | • | • | • | REAL32 | Spannung Mitsystem [V] |
| 852 | UR2 | - | - | • | • | • | • | | Spannung Gegensystem [V] |
| 854 | U0 | - | - | - | - | - | • | | Spannung Nullsystem [V] |
| 856 | IR1 | - | - | - | • | - | • | REAL32 | Strom Mitsystem [A] |
| 858 | IR2 | - | - | - | • | - | • | | Strom Gegensystem [A] |
| 860 | I0 | - | - | - | - | - | • | | Strom Nullsystem [A] |
| 862 | UNB_UR2_UR1 | - | - | • | • | • | • | REAL32 | Unsymmetriefaktor Spannung: UR2/UR1 [%] |
| 864 | UNB_IR2_IR1 | - | - | - | • | - | • | | Unsymmetriefaktor Strom: IR2/IR1 [%] |
| 866 | UNB_U0_UR1 | - | - | - | - | - | • | REAL32 | Unsymmetriefaktor Spannung: U0/UR1 [%] |
| 868 | UNB_I0_IR1 | - | - | - | - | - | • | | Unsymmetriefaktor Strom: I0/IR1 [%] |

4.2.3 Momentanwerte der erweiterten Leistungsanalyse

| Adresse 4x | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Typ | Beschreibung |
|------------|-------|----|----|----|----|----|----|--------|---|
| 900 | P_H1 | • | • | • | • | • | • | REAL32 | Grundschiwungswirkleistung, Netz [W] |
| 902 | P1_H1 | - | • | - | - | - | • | | Grundschiwungswirkleistung L1 [W] |
| 904 | P2_H1 | - | • | - | - | - | • | | Grundschiwungswirkleistung L2 [W] |
| 906 | P3_H1 | - | - | - | - | - | • | | Grundschiwungswirkleistung L3 [W] |
| 908 | Q_H1 | • | • | • | • | • | • | REAL32 | Blindleistung der Grundschiwung, Netz [var] |
| 910 | Q1_H1 | - | • | - | - | - | • | | Blindleistung der Grundschiwung, Phase L1 [var] |
| 912 | Q2_H1 | - | • | - | - | - | • | | Blindleistung der Grundschiwung, Phase L2 [var] |
| 914 | Q3_H1 | - | - | - | - | - | • | | Blindleistung der Grundschiwung, Phase L3 [var] |
| 916 | S_H1 | • | • | • | • | • | • | REAL32 | Grundschiwungsscheinleistung, Netz [VA] |
| 918 | S1_H1 | - | • | - | - | - | • | | Grundschiwungsscheinleistung L1 [VA] |
| 920 | S2_H1 | - | • | - | - | - | • | | Grundschiwungsscheinleistung L2 [VA] |
| 922 | S3_H1 | - | - | - | - | - | • | | Grundschiwungsscheinleistung L3 [VA] |
| 924 | D | • | • | • | • | • | • | REAL32 | Verzerrungsblindleistung, Netz [var] |
| 926 | D1 | - | • | - | - | - | • | | Verzerrungsblindleistung L1 [var] |
| 928 | D2 | - | • | - | - | - | • | | Verzerrungsblindleistung L2 [var] |
| 930 | D3 | - | - | - | - | - | • | | Verzerrungsblindleistung L3 [var] |
| 932 | CPHI | • | • | • | • | • | • | REAL32 | cos(φ) der Grundschiwung, Netz |
| 934 | CPHI1 | - | • | - | - | - | • | | cos(φ) der Grundschiwung, Phase L1 |
| 936 | CPHI2 | - | • | - | - | - | • | | cos(φ) der Grundschiwung, Phase L2 |
| 938 | CPHI3 | - | - | - | - | - | • | | cos(φ) der Grundschiwung, Phase L3 |
| 940 | TPHI | • | • | • | • | • | • | REAL32 | tan(φ) der Grundschiwung, Netz |
| 942 | TPHI1 | - | • | - | - | - | • | | tan(φ) der Grundschiwung, Phase L1 |
| 944 | TPHI2 | - | • | - | - | - | • | | tan(φ) der Grundschiwung, Phase L2 |
| 946 | TPHI3 | - | - | - | - | - | • | | tan(φ) der Grundschiwung, Phase L3 |

4.2.4 Momentanwerte PQ-Analyse

Hinweis: Für den LINAX PQ1000 ist nur F_10S verfügbar

| Adresse 4x | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Typ | Beschreibung |
|------------|-----------|----|----|----|----|----|----|--------|------------------------------------|
| 3300 | F_10S | • | • | • | • | • | • | REAL32 | Netzfrequenz, 10-s-Mittelwert [Hz] |
| 3302 | PST_U1N | • | • | - | - | - | • | REAL32 | Kurzzeitflicker Pst U1N |
| 3304 | PST_U2N | - | • | - | - | - | • | | Kurzzeitflicker Pst U2N |
| 3306 | PST_U3N | - | - | - | - | - | • | | Kurzzeitflicker Pst U3N |
| 3308 | PST_U12 | - | - | • | • | • | - | | Kurzzeitflicker Pst U12 |
| 3310 | PST_U23 | - | - | • | • | • | - | | Kurzzeitflicker Pst U23 |
| 3312 | PST_U31 | - | - | • | • | • | - | | Kurzzeitflicker Pst U31 |
| 3314 | PINST_U1N | • | • | - | - | - | • | REAL32 | Momentaner Flicker Pinst U1N |
| 3316 | PINST_U2N | - | • | - | - | - | • | | Momentaner Flicker Pinst U2N |
| 3318 | PINST_U3N | - | - | - | - | - | • | | Momentaner Flicker Pinst U3N |
| 3320 | PINST_U12 | - | - | • | • | • | - | | Momentaner Flicker Pinst U12 |
| 3322 | PINST_U23 | - | - | • | • | • | - | | Momentaner Flicker Pinst U23 |
| 3324 | PINST_U31 | - | - | • | • | • | - | | Momentaner Flicker Pinst U31 |
| 3326 | UDEV_U1N | • | • | - | - | - | • | REAL32 | Underdeviation U1N [V] |
| 3328 | UDEV_U2N | - | • | - | - | - | • | | Underdeviation U2N [V] |
| 3330 | UDEV_U3N | - | - | - | - | - | • | | Underdeviation U3N [V] |
| 3332 | UDEV_U12 | - | - | • | • | • | - | | Underdeviation U12 [V] |
| 3334 | UDEV_U23 | - | - | • | • | • | - | | Underdeviation U23 [V] |
| 3336 | UDEV_U31 | - | - | • | • | • | - | | Underdeviation U31 [V] |
| 3338 | ODEV_U1N | • | • | - | - | - | • | REAL32 | Overdeviation U1N [V] |
| 3340 | ODEV_U2N | - | • | - | - | - | • | | Overdeviation U2N [V] |
| 3342 | ODEV_U3N | - | - | - | - | - | • | | Overdeviation U3N [V] |
| 3344 | ODEV_U12 | - | - | • | • | • | - | | Overdeviation U12 [V] |
| 3346 | ODEV_U23 | - | - | • | • | • | - | | Overdeviation U23 [V] |
| 3348 | ODEV_U31 | - | - | • | • | • | - | | Overdeviation U31 [V] |

4.2.5 Momentanwerte der optionalen Fehlerstrom-Kanäle

➤ Die nachfolgend beschriebenen Register sind nur bei Geräten mit bestückten Fehlerstrom-Modulen verfügbar.

Pro Kanal sind die folgenden Informationen verfügbar:

- Aktueller Wert des gemessenen Fehlerstroms
- Zustand der Grenzwertüberwachung der Alarmschwelle
- Zustand der Grenzwertüberwachung der Vorwarnschwelle
- Zustand der Bruchüberwachung des Kanals

| Adresse 4x | Name | Typ | Beschreibung |
|------------|--------|--------|-----------------------------|
| 2400 | RC_1_1 | REAL32 | Gemessener Strom, Kanal 1.1 |
| 2402 | RC_1_2 | REAL32 | Gemessener Strom, Kanal 1.2 |
| 2404 | RC_2_1 | REAL32 | Gemessener Strom, Kanal 2.1 |
| 2406 | RC_2_2 | REAL32 | Gemessener Strom, Kanal 2.2 |
| 2408 | RC_3_1 | REAL32 | Gemessener Strom, Kanal 3.1 |
| 2410 | RC_3_2 | REAL32 | Gemessener Strom, Kanal 3.2 |
| 2412 | RC_4_1 | REAL32 | Gemessener Strom, Kanal 4.1 |
| 2414 | RC_4_2 | REAL32 | Gemessener Strom, Kanal 4.2 |

| Adresse 0x Alarm | Adresse 0x Vorwarnung | Adresse 0x Bruch | Typ | Beschreibung |
|------------------|-----------------------|------------------|------|---|
| 220 | 221 | 222 | COIL | Zustand der Überwachung, Kanal 1.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 223 | 224 | 225 | COIL | Zustand der Überwachung, Kanal 1.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 226 | 227 | 228 | COIL | Zustand der Überwachung, Kanal 2.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 229 | 230 | 231 | COIL | Zustand der Überwachung, Kanal 2.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 232 | 233 | 234 | COIL | Zustand der Überwachung, Kanal 3.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 235 | 236 | 237 | COIL | Zustand der Überwachung, Kanal 3.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 238 | 239 | 240 | COIL | Zustand der Überwachung, Kanal 4.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 241 | 242 | 243 | COIL | Zustand der Überwachung, Kanal 4.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) |

4.2.6 Momentanwerte der optionalen Temperatur-Kanäle

- Die nachfolgend beschriebenen Register sind nur bei Geräten mit entsprechend bestückten Temperatur-Modulen verfügbar.

Zudem ist die verfügbare Information pro Kanal vom programmierten Sensortyp abhängig.

| Information | Pt100 | PTC |
|---------------------------------|-------|-----|
| Temperatur | • | - |
| Zustand Alarm 1 | • | - |
| Zustand Alarm 2 | • | - |
| Zustand PTC-Alarm | - | • |
| Zustand Kurzschluss-Überwachung | • | • |
| Zustand Bruch-Überwachung | • | - |

| Adresse 4x | Name | Typ | Beschreibung |
|------------|----------|--------|-------------------------------------|
| 2420 | TEMP_1_1 | REAL32 | Temperatur, Kanal 1.1 ¹⁾ |
| 2422 | TEMP_1_2 | REAL32 | Temperatur, Kanal 1.2 ¹⁾ |
| 2424 | TEMP_2_1 | REAL32 | Temperatur, Kanal 2.1 ¹⁾ |
| 2426 | TEMP_2_2 | REAL32 | Temperatur, Kanal 2.2 ¹⁾ |
| 2428 | TEMP_3_1 | REAL32 | Temperatur, Kanal 3.1 ¹⁾ |
| 2430 | TEMP_3_2 | REAL32 | Temperatur, Kanal 3.2 ¹⁾ |
| 2432 | TEMP_4_1 | REAL32 | Temperatur, Kanal 4.1 ¹⁾ |
| 2434 | TEMP_4_2 | REAL32 | Temperatur, Kanal 4.2 ¹⁾ |

¹⁾ Temperaturwerte nur bei Pt100-Messung verfügbar

| Adresse 0x Pt100 Alarm1 | Adresse 0x Pt100 Alarm2 | Adresse 0x PTC Alarm | Adresse 0x Kurzschluss | Adresse 0x Bruch Sensor / Leitung | Typ | Beschreibung |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------------|------|---|
| 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | COIL | Zustand, Kanal 1.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | COIL | Zustand, Kanal 1.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 260 | 261 | 262 | 262 | 264 | COIL | Zustand, Kanal 2.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | COIL | Zustand, Kanal 2.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | COIL | Zustand, Kanal 3.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | COIL | Zustand, Kanal 3.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | COIL | Zustand, Kanal 4.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | COIL | Zustand, Kanal 4.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) |

4.3 Letztes aufgezeichnetes Ereignis

| Zeit [TIME] | Wert [UINT32] | Name | Beschreibung | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|------------|---|----------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------|---------------------------|
| 3360 | 3362 | LAST_EVENT | <p>Letztes aufgezeichnetes Ereignis mit Zeitstempel</p> <p>Wert</p> <table> <tr> <td>0: undefinierte Triggerung</td> <td>7: Signalspannung</td> </tr> <tr> <td>1: Spannungsüberhöhung</td> <td>10: Snapshot durch Benutzer</td> </tr> <tr> <td>2: Spannungseinbruch</td> <td>15: Frequenzanomalie</td> </tr> <tr> <td>3: Spannungsunterbruch</td> <td>16: Digitaleingang EIN (nur PQ5000R)</td> </tr> <tr> <td>4: Schnelle Spannungsänderung (RVC)</td> <td>17: Digitaleingang AUS (nur PQ5000R)</td> </tr> <tr> <td>5: Überstrom</td> <td>18: Spannungs-Unsymmetrie</td> </tr> </table> <p>Falls die Zeit „0“ ist, wurde seit dem Gerätestart kein Ereignis aufgezeichnet</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Die Register für Zeit und Ereignistyp können nicht mit einer Abfrage gelesen werden. Es sind zwei Anfragen erforderlich. </div> | 0: undefinierte Triggerung | 7: Signalspannung | 1: Spannungsüberhöhung | 10: Snapshot durch Benutzer | 2: Spannungseinbruch | 15: Frequenzanomalie | 3: Spannungsunterbruch | 16: Digitaleingang EIN (nur PQ5000R) | 4: Schnelle Spannungsänderung (RVC) | 17: Digitaleingang AUS (nur PQ5000R) | 5: Überstrom | 18: Spannungs-Unsymmetrie |
| 0: undefinierte Triggerung | 7: Signalspannung | | | | | | | | | | | | | | |
| 1: Spannungsüberhöhung | 10: Snapshot durch Benutzer | | | | | | | | | | | | | | |
| 2: Spannungseinbruch | 15: Frequenzanomalie | | | | | | | | | | | | | | |
| 3: Spannungsunterbruch | 16: Digitaleingang EIN (nur PQ5000R) | | | | | | | | | | | | | | |
| 4: Schnelle Spannungsänderung (RVC) | 17: Digitaleingang AUS (nur PQ5000R) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5: Überstrom | 18: Spannungs-Unsymmetrie | | | | | | | | | | | | | | |

4.4 Minimal-/Maximalwerte der Netzgrößen

| Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Beschreibung |
|----------------|------------------|--------------|----|----|----|----|----|----|---------------------------------|
| 1000 | 1100 | U_MAX | ● | ● | - | - | - | - | Maximalwert von U [V] |
| 1002 | 1102 | U1N_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von U1N [V] |
| 1004 | 1104 | U2N_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von U2N [V] |
| 1006 | 1106 | U3N_MAX | - | - | - | - | - | ● | Maximalwert von U3N [V] |
| 1008 | 1108 | U12_MAX | - | - | ● | ● | ● | ● | Maximalwert von U12 [V] |
| 1010 | 1110 | U23_MAX | - | - | ● | ● | ● | ● | Maximalwert von U23 [V] |
| 1012 | 1112 | U31_MAX | - | - | ● | ● | ● | ● | Maximalwert von U31 [V] |
| 1014 | 1114 | UNE_MAX | ● | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von UNE [V] |
| 1016 | 1116 | I_MAX | ● | - | ● | - | - | - | Maximalwert von I [A] |
| 1018 | 1118 | I1_MAX | - | ● | - | ● | ● | ● | Maximalwert von I1 [A] |
| 1020 | 1120 | I2_MAX | - | - | - | ● | ● | ● | Maximalwert von I2 [A] |
| 1022 | 1122 | I3_MAX | - | - | - | ● | ● | ● | Maximalwert von I3 [A] |
| 1024 | 1124 | IN_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von IN [A] |
| 1026 | 1126 | P_MAX | ● | ● | ● | ● | ● | ● | Maximalwert von P [W] |
| 1028 | 1128 | P1_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von P1 [W] |
| 1030 | 1130 | P2_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von P2 [W] |
| 1032 | 1132 | P3_MAX | - | - | - | - | - | ● | Maximalwert von P3 [W] |
| 1034 | 1134 | Q_MAX | ● | ● | ● | ● | ● | ● | Maximalwert von Q [var] |
| 1036 | 1136 | Q1_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von Q1 [var] |
| 1038 | 1138 | Q2_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von Q2 [var] |
| 1040 | 1140 | Q3_MAX | - | - | - | - | - | ● | Maximalwert von Q3 [var] |
| 1042 | 1142 | S_MAX | ● | ● | ● | ● | ● | ● | Maximalwert von S [VA] |
| 1044 | 1144 | S1_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von S1 [VA] |
| 1046 | 1146 | S2_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Maximalwert von S2 [VA] |
| 1048 | 1148 | S3_MAX | - | - | - | - | - | ● | Maximalwert von S3 [VA] |
| 1050 | 1150 | F_MAX | ● | ● | ● | ● | ● | ● | Maximalwert von F [Hz] |
| 1052 | 1152 | DEV_UMAX_MAX | - | - | ● | ● | ● | ● | Maximalwert von DEV_UMAX [V] |
| 1054 | 1154 | DEV_IMAX_MAX | - | - | - | ● | ● | ● | Maximalwert von DEV_IMAX [A] |
| 1056 | 1156 | U_MIN | ● | ● | - | - | - | - | Minimalwert von U [V] |
| 1058 | 1158 | U1N_MIN | - | ● | - | - | - | ● | Minimalwert von U1N [V] |
| 1060 | 1160 | U2N_MIN | - | ● | - | - | - | ● | Minimalwert von U2N [V] |
| 1062 | 1162 | U3N_MIN | - | - | - | - | - | ● | Minimalwert von U3N [V] |
| 1064 | 1164 | U12_MIN | - | - | ● | ● | ● | ● | Minimalwert von U12 [V] |
| 1066 | 1166 | U23_MIN | - | - | ● | ● | ● | ● | Minimalwert von U23 [V] |
| 1068 | 1168 | U31_MIN | - | - | ● | ● | ● | ● | Minimalwert von U31 [V] |
| 1070 | 1170 | PF_MIN_QI | ● | ● | ● | ● | ● | ● | min. Wirkfaktor PF Quadrant I |
| 1072 | 1172 | PF_MIN_QIV | ● | ● | ● | ● | ● | ● | min. Wirkfaktor PF Quadrant IV |
| 1074 | 1174 | PF_MIN_QIII | ● | ● | ● | ● | ● | ● | min. Wirkfaktor PF Quadrant III |
| 1076 | 1176 | PF_MIN_QII | ● | ● | ● | ● | ● | ● | min. Wirkfaktor PF Quadrant II |
| 1078 | 1178 | F_MIN | ● | ● | ● | ● | ● | ● | Minimalwert von F [Hz] |
| 1080 | 1180 | IPE_MAX | - | ● | - | ● | - | ● | Maximalwert von IPE [A] |

- ▶ Rücksetzen der Min/Max-Werte gruppenweise, siehe [Rücksetzen von Min/Max-Werten](#)
- ▶ Ein Zeitstempel "1.1.1970" weist darauf hin, dass der zugehörige Messwert ungültig ist.

4.5 Minimalwerte / Maximalwerte der Netzanalyse

4.5.1 Maximalwerte der Oberschwingungs-Analyse

| Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Beschreibung |
|-------------|---------------|-------------|----|----|----|----|----|----|--------------------------------|
| 6250 | 6300 | THD_U1N_MAX | ● | ● | - | - | - | ● | max. THD Wert Spannung U1N [%] |
| 6252 | 6302 | THD_U2N_MAX | - | ● | - | - | - | ● | max. THD Wert Spannung U2N [%] |
| 6254 | 6304 | THD_U3N_MAX | - | - | - | - | - | ● | max. THD Wert Spannung U3N [%] |
| 6256 | 6306 | THD_U12_MAX | - | - | ● | ● | ● | - | max. THD Wert Spannung U12 [%] |
| 6258 | 6308 | THD_U23_MAX | - | - | ● | ● | ● | - | max. THD Wert Spannung U23 [%] |
| 6260 | 6310 | THD_U31_MAX | - | - | ● | ● | ● | - | max. THD Wert Spannung U31 [%] |
| 6264 | 6314 | TDD_I1_MAX | ● | ● | ● | ● | ● | ● | max. TDD Wert Strom I1 [%] |
| 6266 | 6316 | TDD_I2_MAX | - | ● | - | ● | ● | ● | max. TDD Wert Strom I2 [%] |
| 6268 | 6318 | TDD_I3_MAX | - | - | - | ● | ● | ● | max. TDD Wert Strom I3 [%] |

| Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Beschreibung |
|-------------|-----------------------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|--|
| 6250 | 6326 6500 | H2_U1N_MAX H89_U1N_MAX | ● | ● | - | - | - | ● | Spannung U1N: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Spannung U1N: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |
| 6252 | 6506 6680 | H2_U2N_MAX H89_U2N_MAX | - | ● | - | - | - | ● | Spannung U2N: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Spannung U2N: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |
| 6254 | 6686 6860 | H2_U3N_MAX H89_U3N_MAX | - | - | - | - | - | ● | Spannung U3N: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Spannung U3N: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |
| 6256 | 6866 7040 | H2_U12_MAX H89_U12_MAX | - | - | ● | ● | ● | - | Spannung U12: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Spannung U12: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |
| 6258 | 7046 7220 | H2_U23_MAX H89_U23_MAX | - | - | ● | ● | ● | - | Spannung U23: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Spannung U23: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |
| 6260 | 7226 7400 | H2_U31_MAX H89_U31_MAX | - | - | ● | ● | ● | - | Spannung U31: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Spannung U31: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |
| 6264 | 7590 7764 | H2_I1X_MAX H89_I1X_MAX | ● | ● | ● | ● | ● | ● | Strom I1: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Strom I1: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |
| 6266 | 7770 7944 | H2_I2X_MAX H89_I2X_MAX | - | ● | - | ● | ● | ● | Strom I2: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Strom I2: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |
| 6268 | 7950 8124 | H2_I3X_MAX H89_I3X_MAX | - | - | - | ● | ● | ● | Strom I3: Max. Anteil 2. Oberschwingung [%] Strom I3: Max. Anteil 89. Oberschwingung [%] |

- Die Maximalwerte der Oberschwingungsanalyse entstehen durch Überwachung der Maximalwerte von THD (Spannung) bzw. TDD (Strom). Die Maximalwerte der individuellen Oberschwingungsanteile werden nicht einzeln überwacht, sondern gespeichert, falls ein maximaler THD oder TDD erkannt wird. Das maximale Oberschwingungsabbild stimmt so immer mit dem zugehörigen THD bzw. TDD überein.
- Bei Nennfrequenz 60Hz sind nur die Oberschwingungen bis zur 75. verfügbar, die anderen Werte sind 0.0
- Rücksetzen der Min/Max-Werte gruppenweise, siehe [Rücksetzen von Min/Max-Werten](#)
- Ein Zeitstempel "1.1.1970" weist darauf hin, dass der zugehörige Messwert ungültig ist.

Die individuellen Oberschwingungsanteile sind als 32-Bit Float-Zahlen (2 Register pro Wert) implementiert.

4.5.2 Maximalwerte der Unsymmetrie-Analyse nach Fortescue

| Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Beschreibung |
|-------------|---------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|------------------------------|
| 1850 | 1858 | UNB_UR2_UR1_MAX | - | - | • | • | • | • | max. Unsymmetrie UR2/UR1 [%] |
| 1852 | 1860 | UNB_IR2_IR1_MAX | - | - | - | - | - | • | max. Unsymmetrie IR2/IR1 [%] |
| 1854 | 1862 | UNB_U0_UR1_MAX | - | - | - | • | - | • | max. Unsymmetrie U0/UR1 [%] |
| 1856 | 1864 | UNB_I0_IR1_MAX | - | - | - | - | - | • | max. Unsymmetrie I0/IR1 [%] |

- ▶ Rücksetzen der Min/Max-Werte gruppenweise, siehe [Rücksetzen von Min/Max-Werten](#)
- ▶ Ein Zeitstempel "1.1.1970" weist darauf hin, dass der zugehörige Messwert ungültig ist.

Die Unsymmetrie-Maximalwerte sind als 32-Bit Float-Zahlen (2 Register pro Wert) implementiert.

4.5.3 Maximalwerte der erweiterten Leistungsanalyse

| Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Beschreibung |
|-------------|---------------|---------------|----|----|----|----|----|----|---|
| 1870 | 1920 | P_MAX_H1 | • | • | • | • | • | • | max. Grundsicherungswirkleistung, Netz [W] |
| 1872 | 1922 | P1_MAX_H1 | - | • | - | - | - | • | max. Grundsicherungswirkleistung L1 [W] |
| 1874 | 1924 | P2_MAX_H1 | - | • | - | - | - | • | max. Grundsicherungswirkleistung L2 [W] |
| 1876 | 1926 | P3_MAX_H1 | - | - | - | - | - | • | max. Grundsicherungswirkleistung L3 [W] |
| 1878 | 1928 | Q_MAX_H1 | • | • | • | • | • | • | max. Grundsicherungsbindleistung, Netz [var] |
| 1880 | 1930 | Q1_MAX_H1 | - | • | - | - | - | • | max. Grundsicherungsbindleistung, L1 [var] |
| 1882 | 1932 | Q2_MAX_H1 | - | • | - | - | - | • | max. Grundsicherungsbindleistung, L2 [var] |
| 1884 | 1934 | Q3_MAX_H1 | - | - | - | - | - | • | max. Grundsicherungsbindleistung, L3 [var] |
| 1886 | 1936 | S_MAX_H1 | • | • | • | • | • | • | max. Grundsicherungsscheinleistung, Netz [VA] |
| 1888 | 1938 | S1_MAX_H1 | - | • | - | - | - | • | max. Grundsicherungsscheinleistung, L1 [VA] |
| 1890 | 1940 | S2_MAX_H1 | - | • | - | - | - | • | max. Grundsicherungsscheinleistung, L2 [VA] |
| 1892 | 1942 | S3_MAX_H1 | - | - | - | - | - | • | max. Grundsicherungsscheinleistung, L3 [VA] |
| 1894 | 1944 | D_MAX | • | • | • | • | • | • | max. Verzerrungsbindleistung, Netz [var] |
| 1896 | 1946 | D1_MAX | - | • | - | - | - | • | max. Verzerrungsbindleistung L1 [var] |
| 1898 | 1948 | D2_MAX | - | • | - | - | - | • | max. Verzerrungsbindleistung L2 [var] |
| 1900 | 1950 | D3_MAX | - | - | - | - | - | • | max. Verzerrungsbindleistung L3 [var] |
| 1902 | 1952 | CPHI_MIN_QI | • | • | • | • | • | • | min. $\cos(\varphi)$ Quadrant I (*) |
| 1904 | 1954 | CPHI_MIN_QIV | • | • | • | • | • | • | min. $\cos(\varphi)$ Quadrant IV (*) |
| 1906 | 1956 | CPHI_MIN_QIII | • | • | • | • | • | • | min. $\cos(\varphi)$ Quadrant III (*) |
| 1908 | 1958 | CPHI_MIN_QII | • | • | • | • | • | • | min. $\cos(\varphi)$ Quadrant II (*) |

(*) min. $\cos(\varphi)$ der Grundsicherung des Netzes in allen 4 Quadranten

Alle Werte sind als 32-Bit Float-Zahlen (2 Register pro Wert) implementiert.

- ▶ Rücksetzen der Min/Max-Werte gruppenweise, siehe [Rücksetzen von Min/Max-Werten](#)
- ▶ Ein Zeitstempel "1.1.1970" weist darauf hin, dass der zugehörige Messwert ungültig ist.

4.6 Mittelwerte: Trend, Letzte Werte, Minimal- / Maximalwerte

4.6.1 Leistungsmittelwerte (Standardgrößen), Mittelungszeit t1

| Name | Trend | Mittelwert | Maximum | | Minimum | | Beschreibung |
|--------------|----------|-------------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|
| | [REAL32] | Letzter - 4 [REAL32] | Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | |
| AVG_P_I_IV | 2000 | 2010... 2018 | 2060 | 2080 | 2070 | 2090 | Mittelwert P, Quadrant I+IV [W] |
| AVG_P_II_III | 2002 | 2020... 2028 | 2062 | 2082 | 2072 | 2092 | Mittelwert P, Quadrant II+III [W] |
| AVG_Q_I_II | 2004 | 2030... 2038 | 2064 | 2084 | 2074 | 2094 | Mittelwert Q, Quadrant I+II [var] |
| AVG_Q_III_IV | 2006 | 2040... 2048 | 2066 | 2086 | 2076 | 2096 | Mittelwert Q, Quadrant III+IV [var] |
| AVG_S | 2008 | 2050... 2058 | 2068 | 2088 | 2078 | 2098 | Mittelwert S [VA] |

- ▶ Rücksetzen der Min/Max-Werte gruppenweise, siehe [Rücksetzen von Min/Max-Werten](#)
- ▶ Ein Zeitstempel "1.1.1970" weist darauf hin, dass der zugehörige Messwert ungültig ist.
- ▶ Für die Standardgrößen werden jeweils der Mittelwert des letzten Intervalls sowie die 4 vorangegangenen Werte zur Abfrage bereitgestellt

4.6.2 Benutzerdefinierte Mittelwerte, Mittelungszeit t2

| Name | Trend | Mittelwert | Maximum | | Minimum | | Beschreibung |
|--------|----------|---------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------------|
| | [REAL32] | Letzter [REAL32] | Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | |
| AVG_1 | 2150 | 2174 | 2198 | 2246 | 2222 | 2270 | Progr. Mittelwert 1 |
| AVG_2 | 2152 | 2176 | 2200 | 2248 | 2224 | 2272 | Progr. Mittelwert 2 |
| AVG_3 | 2154 | 2178 | 2202 | 2250 | 2226 | 2274 | Progr. Mittelwert 3 |
| AVG_4 | 2156 | 2180 | 2204 | 2252 | 2228 | 2276 | Progr. Mittelwert 4 |
| AVG_5 | 2158 | 2182 | 2206 | 2254 | 2230 | 2278 | Progr. Mittelwert 5 |
| AVG_6 | 2160 | 2184 | 2208 | 2256 | 2232 | 2280 | Progr. Mittelwert 6 |
| AVG_7 | 2162 | 2186 | 2210 | 2258 | 2234 | 2282 | Progr. Mittelwert 7 |
| AVG_8 | 2164 | 2188 | 2212 | 2260 | 2236 | 2284 | Progr. Mittelwert 8 |
| AVG_9 | 2166 | 2190 | 2214 | 2262 | 2238 | 2286 | Progr. Mittelwert 9 |
| AVG_10 | 2168 | 2192 | 2216 | 2264 | 2240 | 2288 | Progr. Mittelwert 10 |
| AVG_11 | 2170 | 2194 | 2218 | 2266 | 2242 | 2290 | Progr. Mittelwert 11 |
| AVG_12 | 2172 | 2196 | 2220 | 2268 | 2244 | 2292 | Progr. Mittelwert 12 |

- ▶ Rücksetzen der Min/Max-Werte gruppenweise, siehe [Rücksetzen von Min/Max-Werten](#)
- ▶ Ein Zeitstempel "1.1.1970" weist darauf hin, dass der zugehörige Messwert ungültig ist.

4.6.3 Bimetallstrom, Mittelungszeit t3

| Name | Wert | Maximum | | | | | | Beschreibung | | |
|------|----------|----------------|------------------|----|----|----|----|--------------|----|--|
| | [REAL32] | Zeit [TIME] | Wert [REAL32] | 1P | 2L | 3G | 3U | | 3A | 4U |
| IB | 2300 | 2308 | 2316 | • | - | • | - | - | - | Strom gedämpft im gleich belasteten Netz [A] |
| IB1 | 2302 | 2310 | 2318 | - | • | - | • | • | • | Strom gedämpft im Leiter L1 [A] |
| IB2 | 2304 | 2312 | 2320 | - | • | - | • | • | • | Strom gedämpft im Leiter L2 [A] |
| IB3 | 2306 | 2314 | 2322 | - | - | - | • | • | • | Strom gedämpft im Leiter L3 [A] |

- ▶ Rücksetzen der Max-Werte gruppenweise, siehe [Rücksetzen von Min/Max-Werten](#)
- ▶ Ein Zeitstempel "1.1.1970" weist darauf hin, dass der zugehörige Messwert ungültig ist.

4.7 Rücksetzen von Min/Max-Werten

Min/Max-Werte können gruppenweise durch Setzen von Coils zurückgesetzt werden.

| Adresse 0x | Name | Typ | Gruppen die zurückgesetzt werden |
|------------|---------|------|---|
| 1 | MM_RES1 | COIL | - Min/Max Spannungen, Ströme, Frequenz |
| 2 | MM_RES2 | COIL | - Min/Max Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung - Min/Max Grundschwingungs-/Oberschwingungsblindleistung - Minimalwerte der Leistungsfaktoren PF, $\cos\varphi$ |
| 3 | MM_RES3 | COIL | - Min/Max-Werte der Leistungsmittelwerte / freien Mittelwerte - Bimetall-Schleppzeiger |
| 4 | MM_RES4 | COIL | - Maximalwerte von THD U/I, TDD I, individuelle Oberschwingungen |
| 5 | MM_RES5 | COIL | - Maximalwerte der Unsymmetrie-Analyse |

4.8 Momentane Grenzwert-Zustände

| Adresse 0x | Name | Typ | Beschreibung | |
|------------|------------|------|------------------------------------|-----------|
| 100 | LIMIT_ST1 | COIL | Zustand Grenzwert 1 (0=OFF, 1=ON) | Nur lesen |
| 101 | LIMIT_ST2 | | Zustand Grenzwert 2 (0=OFF, 1=ON) | |
| 102 | LIMIT_ST3 | | Zustand Grenzwert 3 (0=OFF, 1=ON) | |
| 103 | LIMIT_ST4 | | Zustand Grenzwert 4 (0=OFF, 1=ON) | |
| 104 | LIMIT_ST5 | | Zustand Grenzwert 5 (0=OFF, 1=ON) | |
| 105 | LIMIT_ST6 | | Zustand Grenzwert 6 (0=OFF, 1=ON) | |
| 106 | LIMIT_ST7 | | Zustand Grenzwert 7 (0=OFF, 1=ON) | |
| 107 | LIMIT_ST8 | | Zustand Grenzwert 8 (0=OFF, 1=ON) | |
| 108 | LIMIT_ST9 | | Zustand Grenzwert 9 (0=OFF, 1=ON) | |
| 109 | LIMIT_ST10 | | Zustand Grenzwert 10 (0=OFF, 1=ON) | |
| 110 | LIMIT_ST11 | | Zustand Grenzwert 11 (0=OFF, 1=ON) | |
| 111 | LIMIT_ST12 | | Zustand Grenzwert 12 (0=OFF, 1=ON) | |

4.9 Zustände der Überwachungsfunktionen

| Adresse 0x | Name | Typ | Beschreibung | |
|------------|----------|------|---|-----------|
| 140 | MFUN_ST1 | COIL | Zustand Überwachungsfunktion 1 (0=inaktiv, 1=aktiv) | Nur lesen |
| 141 | MFUN_ST2 | | Zustand Überwachungsfunktion 2 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 142 | MFUN_ST3 | | Zustand Überwachungsfunktion 3 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 143 | MFUN_ST4 | | Zustand Überwachungsfunktion 4 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 144 | MFUN_ST5 | | Zustand Überwachungsfunktion 5 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 145 | MFUN_ST6 | | Zustand Überwachungsfunktion 6 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 146 | MFUN_ST7 | | Zustand Überwachungsfunktion 7 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 147 | MFUN_ST8 | | Zustand Überwachungsfunktion 8 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |

4.10 Zustände der Digitaleingänge

| Adresse 0x | Name | Typ | Beschreibung | |
|------------|----------|------|---|-----------|
| 180 | DI0_1_ST | COIL | Zustand Digitaleingang 0.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) | Nur lesen |
| 200 | DI1_1_ST | | Zustand Digitaleingang 1.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 201 | DI1_2_ST | | Zustand Digitaleingang 1.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 202 | DI1_3_ST | | Zustand Digitaleingang 1.3 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 203 | DI1_4_ST | | Zustand Digitaleingang 1.4 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 204 | DI2_1_ST | | Zustand Digitaleingang 2.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 205 | DI2_2_ST | | Zustand Digitaleingang 2.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 206 | DI2_3_ST | | Zustand Digitaleingang 2.3 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 207 | DI2_4_ST | | Zustand Digitaleingang 2.4 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 208 | DI3_1_ST | | Zustand Digitaleingang 3.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 209 | DI3_2_ST | | Zustand Digitaleingang 3.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 210 | DI3_3_ST | | Zustand Digitaleingang 3.3 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 211 | DI3_4_ST | | Zustand Digitaleingang 3.4 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 212 | DI4_1_ST | | Zustand Digitaleingang 4.1 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 213 | DI4_2_ST | | Zustand Digitaleingang 4.2 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 214 | DI4_3_ST | | Zustand Digitaleingang 4.3 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |
| 215 | DI4_4_ST | | Zustand Digitaleingang 4.4 (0=inaktiv, 1=aktiv) | |

4.11 Sammelalarm

Der Sammelalarm repräsentiert den übergeordneten Alarm-Zustand des Gerätes. Er ist die UND-Verknüpfung aller definierten und für den Sammelalarm freigegebenen Überwachungs-Funktionen und ist aktiv, falls sich mindestens eine Funktion im Alarmzustand befindet. Der Sammelalarm wird für die Alarmanzeige auf dem Display verwendet und kann auch einen Logikausgang (Digitalausgang, Relais) aktivieren.

Über die Schnittstelle kann der Sammelalarm wie folgt beeinflusst werden:

- **Rücksetzen** des Logikausgangs des Sammelalarms: Der Ausgang wird trotz aktivem Sammelalarm zurückgesetzt.

| Adresse 0x | Name | Typ | Beschreibung |
|------------|--------------|------|---|
| 170 | SA_STATE | COIL | Zustand des Sammelalarms (0=inaktiv, 1=aktiv) |
| 171 | SA_RES_STATE | COIL | Logikausgang des Sammelalarms (0=zurückgesetzt oder inaktiv, 1=aktiv) |
| 20 | SA_RESET | COIL | Rücksetzen des Logikausgangs des Sammelalarms |

5 Energiezähler

Zählerstände können in zwei Formaten ausgelesen werden:

- REAL64-Zahlen (4 Register pro Wert): Hohe Auflösung
- REAL32-Zahlen (2 Register pro Wert): Reduzierte Auflösung

Alle Zählerstände sind in der Grundeinheit der entsprechenden Basis-Einheit skaliert

5.1 Zählerstände der Standardgrößen

| Lesen [REAL64] | Lesen [REAL32] | Schreiben [REAL64] | Name | 1P | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | Beschreibung |
|----------------|----------------|--------------------|-------------|----|----|----|----|----|----|--|
| 2600 | 4100 | 2750 | P_I_IV_HT | • | • | • | • | • | • | Wirkenergie QI+IV, Hochtarif [Wh] |
| 2604 | 4102 | 2754 | P_II_III_HT | • | • | • | • | • | • | Wirkenergie QII+III, Hochtarif [Wh] |
| 2608 | 4104 | 2758 | Q_I_II_HT | • | • | • | • | • | • | Blindenergie QI+II, Hochtarif [varh] |
| 2612 | 4106 | 2762 | Q_III_IV_HT | • | • | • | • | • | • | Blindenergie QIII+IV, Hochtarif [varh] |
| 2616 | 4108 | 2766 | P_I_IV_LT | • | • | • | • | • | • | Wirkenergie QI+IV, Niedertarif [Wh] |
| 2620 | 4110 | 2770 | P_II_III_LT | • | • | • | • | • | • | Wirkenergie QII+III, Niedertarif [Wh] |
| 2624 | 4112 | 2774 | Q_I_II_LT | • | • | • | • | • | • | Blindenergie QI+II, Niedertarif [varh] |
| 2628 | 4114 | 2778 | Q_III_IV_LT | • | • | • | • | • | • | Blindenergie QIII+IV, Niedertarif [varh] |

5.2 Zählerstände der benutzerdefinierten Größen

| Lesen [REAL64] | Lesen [REAL32] | Schreiben [REAL64] | Name | Beschreibung |
|----------------|----------------|--------------------|------------|--|
| 2640 | 4120 | 2790 | METER1_HT | Benutzerdefinierter Zähler 1, Hochtarif |
| 2644 | 4122 | 2794 | METER2_HT | Benutzerdefinierter Zähler 2, Hochtarif |
| 2648 | 4124 | 2798 | METER3_HT | Benutzerdefinierter Zähler 3, Hochtarif |
| 2652 | 4126 | 2802 | METER4_HT | Benutzerdefinierter Zähler 4, Hochtarif |
| 2656 | 4128 | 2806 | METER5_HT | Benutzerdefinierter Zähler 5, Hochtarif |
| 2660 | 4130 | 2810 | METER6_HT | Benutzerdefinierter Zähler 6, Hochtarif |
| 2664 | 4132 | 2814 | METER7_HT | Benutzerdefinierter Zähler 7, Hochtarif |
| 2668 | 4134 | 2818 | METER8_HT | Benutzerdefinierter Zähler 8, Hochtarif |
| 2672 | 4136 | 2822 | METER9_HT | Benutzerdefinierter Zähler 9, Hochtarif |
| 2676 | 4138 | 2826 | METER10_HT | Benutzerdefinierter Zähler 10, Hochtarif |
| 2680 | 4140 | 2830 | METER11_HT | Benutzerdefinierter Zähler 11, Hochtarif |
| 2684 | 4142 | 2834 | METER12_HT | Benutzerdefinierter Zähler 12, Hochtarif |

| Lesen [REAL64] | Lesen [REAL32] | Schreiben [REAL64] | Name | Beschreibung |
|----------------|----------------|--------------------|------------|--|
| 2688 | 4144 | 2838 | METER1_NT | Benutzerdefinierter Zähler 1, Niedertarif |
| 2692 | 4146 | 2842 | METER2_NT | Benutzerdefinierter Zähler 2, Niedertarif |
| 2696 | 4148 | 2846 | METER3_NT | Benutzerdefinierter Zähler 3, Niedertarif |
| 2700 | 4150 | 2850 | METER4_NT | Benutzerdefinierter Zähler 4, Niedertarif |
| 2704 | 4152 | 2854 | METER5_NT | Benutzerdefinierter Zähler 5, Niedertarif |
| 2708 | 4154 | 2858 | METER6_NT | Benutzerdefinierter Zähler 6, Niedertarif |
| 2712 | 4156 | 2862 | METER7_NT | Benutzerdefinierter Zähler 7, Niedertarif |
| 2716 | 4158 | 2866 | METER8_NT | Benutzerdefinierter Zähler 8, Niedertarif |
| 2720 | 4160 | 2870 | METER9_NT | Benutzerdefinierter Zähler 9, Niedertarif |
| 2724 | 4162 | 2874 | METER10_NT | Benutzerdefinierter Zähler 10, Niedertarif |
| 2728 | 4164 | 2878 | METER11_NT | Benutzerdefinierter Zähler 11, Niedertarif |
| 2732 | 4166 | 2882 | METER12_NT | Benutzerdefinierter Zähler 12, Niedertarif |

5.3 Zählerstände der Digitaleingänge

| Lesen [REAL64] | Lesen [REAL32] | Schreiben [REAL64] | Name | Beschreibung |
|----------------|----------------|--------------------|---------|--|
| 2940 | 3080 | 3160 | M1_1_HT | Zählerwert Eingang 1 (Option 1), Hochtarif |
| 2944 | 3082 | 3164 | M1_2_HT | Zählerwert Eingang 2 (Option 1), Hochtarif |
| 2948 | 3084 | 3168 | M1_3_HT | Zählerwert Eingang 3 (Option 1), Hochtarif |
| 2952 | 3086 | 3172 | M1_4_HT | Zählerwert Eingang 4 (Option 1), Hochtarif |
| 2956 | 3088 | 3176 | M2_1_HT | Zählerwert Eingang 1 (Option 2), Hochtarif |
| 2960 | 3090 | 3180 | M2_2_HT | Zählerwert Eingang 2 (Option 2), Hochtarif |
| 2964 | 3092 | 3184 | M2_3_HT | Zählerwert Eingang 3 (Option 2), Hochtarif |
| 2968 | 3094 | 3188 | M2_4_HT | Zählerwert Eingang 4 (Option 2), Hochtarif |
| 2972 | 3096 | 3192 | M3_1_HT | Zählerwert Eingang 1 (Option 3), Hochtarif |
| 2976 | 3098 | 3196 | M3_2_HT | Zählerwert Eingang 2 (Option 3), Hochtarif |
| 2980 | 3100 | 3200 | M3_3_HT | Zählerwert Eingang 3 (Option 3), Hochtarif |
| 2984 | 3102 | 3204 | M3_4_HT | Zählerwert Eingang 4 (Option 3), Hochtarif |
| 2988 | 3104 | 3208 | M4_1_HT | Zählerwert Eingang 1 (Option 4), Hochtarif |
| 2992 | 3106 | 3212 | M4_2_HT | Zählerwert Eingang 2 (Option 4), Hochtarif |
| 2996 | 3108 | 3216 | M4_3_HT | Zählerwert Eingang 3 (Option 4), Hochtarif |
| 3000 | 3110 | 3220 | M4_4_HT | Zählerwert Eingang 4 (Option 4), Hochtarif |
| 3004 | 3112 | 3224 | M1_1_NT | Zählerwert Eingang 1 (Option 1), Niedertarif |
| 3008 | 3114 | 3228 | M1_2_NT | Zählerwert Eingang 2 (Option 1), Niedertarif |
| 3012 | 3116 | 3232 | M1_3_NT | Zählerwert Eingang 3 (Option 1), Niedertarif |
| 3016 | 3118 | 3236 | M1_4_NT | Zählerwert Eingang 4 (Option 1), Niedertarif |
| 3020 | 3120 | 3240 | M2_1_NT | Zählerwert Eingang 1 (Option 2), Niedertarif |
| 3024 | 3122 | 3244 | M2_2_NT | Zählerwert Eingang 2 (Option 2), Niedertarif |
| 3028 | 3124 | 3248 | M2_3_NT | Zählerwert Eingang 3 (Option 2), Niedertarif |
| 3032 | 3126 | 3252 | M2_4_NT | Zählerwert Eingang 4 (Option 2), Niedertarif |
| 3036 | 3128 | 3256 | M3_1_NT | Zählerwert Eingang 1 (Option 3), Niedertarif |
| 3040 | 3130 | 3260 | M3_2_NT | Zählerwert Eingang 2 (Option 3), Niedertarif |
| 3044 | 3132 | 3264 | M3_3_NT | Zählerwert Eingang 3 (Option 3), Niedertarif |
| 3048 | 3134 | 3268 | M3_4_NT | Zählerwert Eingang 4 (Option 3), Niedertarif |
| 3052 | 3136 | 3272 | M4_1_NT | Zählerwert Eingang 1 (Option 4), Niedertarif |
| 3056 | 3138 | 3276 | M4_2_NT | Zählerwert Eingang 2 (Option 4), Niedertarif |
| 3060 | 3140 | 3280 | M4_3_NT | Zählerwert Eingang 3 (Option 4), Niedertarif |
| 3064 | 3142 | 3284 | M4_4_NT | Zählerwert Eingang 4 (Option 4), Niedertarif |

► Die Digitaleingänge sind nur bei Gerätevarianten mit entsprechenden Eingangs-Modulen verfügbar

5.4 Aktueller Tarif der Zähler

Das Gerät unterstützt zwei Tarife, Hoch- und Niedertarif. Derselbe Tarif wird sowohl für die Standardzähler als auch für die frei wählbaren Zähler verwendet. Der Tarif kann über den Digitaleingang 0.1 vorgegeben werden. Der aktuelle Zustand dieses Digitaleingangs bildet dann den aktiven Tarif ab.

| Lesen [COIL] | Name | Beschreibung | Nur lesen |
|--------------|----------|--|-----------|
| 180 | DIGIN0_1 | Tarifsituation 0: Hochtarif 1: Niedertarif | |

6 Betriebsstundenzähler

Die Betriebsstundenzähler weisen eine Auflösung von [s] auf. Dies erlaubt Betriebszeiten von bis zu 136 Jahren zu erfassen, womit ein Überlauf ausgeschlossen ist.

Der Betriebsstundenzähler des Gerätes beginnt zu zählen, sobald das Gerät mit Hilfsenergie versorgt wird. Der Zähler ist als Endloszähler konzipiert und kann nicht zurückgesetzt werden.

Die rücksetzbaren Betriebsstundenzähler 1...3 zählen, wenn die für sie konfigurierte Bedingung erfüllt ist. Mögliche Bedingungen sind:

- Immer (Hilfsenergie eingeschaltet)
- Nie (Zähler inaktiv)
- Grenzwertüberschreitung / Grenzwertunterschreitung
- Erfüllte Überwachungsfunktion

| Lesen [UINT32] | Reset [COIL] | Bezeichnung | Beschreibung |
|-------------------|-----------------|-------------|---|
| 2740 | - | OPR_CNTR | Betriebsstundenzähler des Gerätes [s] |
| 2742 | 30 | OPR_CNTR1 | Rücksetzbarer Betriebsstundenzähler 1 [s] |
| 2744 | 31 | OPR_CNTR2 | Rücksetzbarer Betriebsstundenzähler 2 [s] |
| 2746 | 32 | OPR_CNTR3 | Rücksetzbarer Betriebsstundenzähler 3 [s] |

7 Remote-Interface

Alle für die Gerätefunktion **nicht genutzten** Relais und digitalen Ausgänge können für andere Zwecke eingesetzt werden. Die Ansteuerung erfolgt über die Schnittstelle, z.B. mit Hilfe der Modbus-Master Software.

| Adresse 0x | Name | Typ | Beschreibung |
|------------|---------|------|-----------------------------|
| 50 | STAT0_1 | COIL | Zustand Digitalausgang 0.1 |
| 51 | STAT0_2 | COIL | Zustand Digitalausgang 0.2 |
| 52 | STAT1_1 | COIL | Zustand Relais 1 (Option 1) |
| 53 | STAT1_2 | COIL | Zustand Relais 2 (Option 1) |
| 54 | STAT2_1 | COIL | Zustand Relais 1 (Option 2) |
| 55 | STAT2_2 | COIL | Zustand Relais 2 (Option 2) |
| 56 | STAT3_1 | COIL | Zustand Relais 1 (Option 3) |
| 57 | STAT3_2 | COIL | Zustand Relais 2 (Option 3) |
| 58 | STAT4_1 | COIL | Zustand Relais 1 (Option 4) |
| 59 | STAT4_2 | COIL | Zustand Relais 2 (Option 4) |

Nur schreibbar

► Die Relaisausgänge sind nur bei Gerätevarianten mit entsprechenden Relais-Modulen verfügbar

Analogausgänge

| Adresse 4x | Name | Typ | Beschreibung |
|------------|---------|--------|------------------------------------|
| 2900 | AOUT1_1 | REAL32 | Analoger Ausgang 1 (Option 1) [mA] |
| 2902 | AOUT1_2 | REAL32 | Analoger Ausgang 2 (Option 1) [mA] |
| 2904 | AOUT1_3 | REAL32 | Analoger Ausgang 3 (Option 1) [mA] |
| 2906 | AOUT1_4 | REAL32 | Analoger Ausgang 4 (Option 1) [mA] |
| 2908 | AOUT2_1 | REAL32 | Analoger Ausgang 1 (Option 2) [mA] |
| 2910 | AOUT2_2 | REAL32 | Analoger Ausgang 2 (Option 2) [mA] |
| 2912 | AOUT2_3 | REAL32 | Analoger Ausgang 3 (Option 2) [mA] |
| 2914 | AOUT2_4 | REAL32 | Analoger Ausgang 4 (Option 2) [mA] |
| 2916 | AOUT3_1 | REAL32 | Analoger Ausgang 1 (Option 3) [mA] |
| 2918 | AOUT3_2 | REAL32 | Analoger Ausgang 2 (Option 3) [mA] |
| 2920 | AOUT3_3 | REAL32 | Analoger Ausgang 3 (Option 3) [mA] |
| 2922 | AOUT3_4 | REAL32 | Analoger Ausgang 4 (Option 3) [mA] |
| 2924 | AOUT4_1 | REAL32 | Analoger Ausgang 1 (Option 4) [mA] |
| 2926 | AOUT4_2 | REAL32 | Analoger Ausgang 2 (Option 4) [mA] |
| 2928 | AOUT4_3 | REAL32 | Analoger Ausgang 3 (Option 4) [mA] |
| 2930 | AOUT4_4 | REAL32 | Analoger Ausgang 4 (Option 4) [mA] |

Nur schreibbar

► Die Analogausgänge sind nur bei Gerätevarianten mit entsprechenden Ausgangs-Modulen verfügbar